

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-197270

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G08G 1/0969
G09B 29/10

(21)Application number : 08-357934

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 30.12.1996

(72)Inventor : TANAKA SATOSHI

(54) NAVIGATION SYSTEM, REQUIRED TIME INFORMATION CALCULATING METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To determine the time required for passing through a specified course accurately at the time of course calculation.

SOLUTION: A learning table A is formed in an RAM while being sectioned into 'general period' and 'congested period', 'weekday' and 'holiday', and 'rush time', 'day' and 'night' for each type of road. At the time of traveling, a passing speed/hour is acquired for one road link being passed and the average speed/hour for same conditions is updated at any time in the learning table A. When a time required for passing through a specified course accurately at the time of course calculation, average speed/hour of a road link constituting a specified course is read out from the learning table A depending on the conditions at that moment of time and utilized. Road situation related to traffic jam is reflected on the calculation of required time, and the required time can be calculated more accurately.

A

道路種別		一般道	幹線道	高速道
平日	ラッシュ時	7km/h	20km/h	9km/h
	昼	13km/h	60km/h	11km/h
	夜	6km/h	60km/h	12km/h
	ラッシュ時			
休日	ラッシュ時			
	昼	15km/h	9km/h	6km/h
	夜			
	ラッシュ時			

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

means takes, it should have a routing means to set up the path from an origin to the destination.

[0008] In this composition, based on the run state data about the run state acquired at the time of a run, the data about the time which a run of the path which serves as a candidate takes to control means are computed, and a routing means sets up the path from an origin to the destination based on the computed data. Here, it is reflected also in the data about the time which a run of the path which it is reflected in run state data, and serves as a candidate takes when the passage it was running when run state data were acquired is congested. Therefore, the passage situation of an actual passage is reflected in the addition cost which is used on the occasion of calculation in the path from an origin to the destination and which is obtained from terms and conditions, such as mileage and the transit time.

[0009] Moreover, in the method of computing the data about the time which uses the map data memorized by the map data-storage means, and a run of the set-up path takes them if it is in the method of this invention, the data about the time which a run of the path set up based on the run state data which memorized the run state data about a run state, and were memorized at the time of a run takes computed. According to this method, the data about the time when the passage situation of an actual passage was reflected are computable.

[0010] Moreover, if it is in the record medium of this invention, it shall be the record medium which recorded the program read and executed by computer, and the program which makes the data about the time which a run of the set-up path takes compute shall be included based on map data and the run state data about the run state at the time of a run of the memorized past. If the program currently recorded on this record medium is used, the data about the time when the passage situation of an actual passage was reflected in the computer can be made to compute.

[0011]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained according to drawing.

Drawing 1 is the block diagram showing the navigation equipment concerning the 1st operation gestalt of this invention, and the 2nd operation gestalt. This navigation equipment is equipped with general functions, such as a path computation function, a course-guidance function, and a point add function, and has the GPS block 2 which restores to it and decodes the C/A code of L1 band from the satellite received with the GPS antenna 1 and the GPS antenna 1 as a reception function, and deduces the LAT and LONG of a its present location. The GPS section 2 is connected to CPU4 through the bus 3, and the information on the LAT and LONG deduced by the GPS section 2 is incorporated by CPU4. The clock section 8 which has RAM5, ROM6, a graphic controller 7, a clock function, and calender ability through a bus 3, and the CPU circumference circuit 9 are connected to CPU4. Various data, such as a program for making the whole navigation equipment control to CPU4 by making RAM5 into a working area, are memorized by ROM6.

[0012] Video RAM 10 and the monitor 11 are connected to the graphic controller 7. The key input section 13 which has two or more operation keys which are not illustrated for operating the CD section 13 and navigation equipment is connected to the CPU circumference circuit 9. The CD section 12 reads stored data from map CD-ROM14 based on the LAT and LONG of the present location deduced by the GPS section 2. In map CD-ROM14, various data, such as traffic restriction data used for a map/traffic informations, such as passage data and name of a place data, automatic path computation, etc., are memorized. The aforementioned passage data are divided for every passage link which is a smallest unit, and passage classification and distance information are included in each passage link. The various aforementioned data read from map CD-ROM14 by the CD section 13 are sent to CPU4 with the data read from ROM6 [after / RAM / 5 / going via the CPU circumference circuit 9]. Furthermore, the data read from map CD-ROM14 are sent to a monitor 11 by the graphic controller 7 through Video RAM 10, and the map which expresses a self-vehicle position and the area of the circumference of it with a monitor 11 by this is displayed.

[0013] Moreover, the battery back-up is made by the above RAM 5 so that maintenance of the content of storage may be possible at the time of power supply OFF, and storing fields, such as a working memory field and link data, are located in the room. The memory storage for building the 2nd study table C shown in drawing 7 at the time of the memory storage for developing translation table B shown in drawing 6 based on the data currently recorded on the memory storage, and ROM6 or map CD-ROM14 for building the 1st study table A shown in drawing 2 when operating with the run situation learning mode which navigation equipment mentions later, and operation with the traffic-congestion rank learning mode mentioned later is secured.

[0014] The 1st study table A of drawing 2 is constituted by the passage classification and the run conditions which are included to the passage link mentioned above, and is classified into the "ordinary road", the "highway", and the "detailed passage" about passage classification. Moreover, about run conditions, while being classified into the "general term" which can be distinguished, and the "confusion term" based on the calendar information acquired from the aforementioned clock section 8 and carrying out the ward of the both sides on a "weekday" and "a holiday/national holiday", when ["when / rushes /"] both sides can distinguish from the time entry obtained from the aforementioned clock section 8, the ward is further carried out to three time zones of "daytime" and "night." In addition, as a "confusion term" mentioned above, an end of the year and four stages of the beginning of the year are set up Golden Week and the summer vacation. And the average speed corresponding to each passage classification and run conditions is memorized by the 1st study table A of RAM5, respectively.

[0015] Translation table B of drawing 6 is constituted by the multiplication coefficient and display symbol which are used at the time of path computation, and average speed while it corresponds to the traffic congestion rank which shows three ranks (a "pile", "inside", "***") of traffic congestion, and each rank. In addition, this translation table B may be stored in ROM6 or map CD-ROM14. Moreover, the 2nd study table C of drawing 7 is formed by memorizing 1 set of data which consist of the

discernment data and mean velocity which show the passage link through which it passed, and the number of times of passage one by one.

[0016] Next, operation concerning the 1st operation gestalt of the navigation equipment which consists of the above composition is explained according to the flow chart of drawing 3 and drawing 4. Drawing 3 is a flow chart which shows operation at the time of a run when run situation learning mode is set up in the aforementioned navigation equipment. When the self-vehicle has stopped hereafter at the point which corresponds in the middle of one of passage links, run situation learning mode is set up, and the case where a run is started after that is explained to an example. That is, it distinguishes whether navigation equipment was got [whether the self-vehicle advanced into 1 passage link first, and] blocked based on the link data and self-position data of a map which are displayed after the setup in the mode now which was developed in RAM5, and advanced into the new passage link (SA1). At this time, it is in the middle of one of passage links of a self-vehicle, and since it is set to NO, the result of the aforementioned distinction ends processing as it is. If it advances into a new passage link for the first time with a run (it is YES at a step SA 1), although the clock section 8 will distinguish soon whether it is under [time measurement] ***** (SA2), since measurement is not yet performed, at this time time, a distinction result serves as NO. Therefore, processing is ended, once progressing to a step SA 3, making the clock section 8 start time measurement and memorizing the classification of the passage link under passage to the working memory field of RAM5 at the time (SA4).

[0017] If a run progresses further and a self-vehicle advances into the following new passage link on the other hand (it is YES at a step SA 1) (i.e., if it passes through 1 passage link it was running immediately before), the distinction result of a step SA 2 will serve as YES shortly. Then, while memorizing the measurement time in the clock section 8 at the time, i.e., a lap time, to the working memory field of RAM5, the time which passage of 1 passage link through which it passed took is computed (SA5). In addition, calculation here is performed by subtracting the time memorized to the working memory field of RAM5 from the lap time at the time of performing this processing. That is, time to memorize to RAM5 in this beginning turns into pass time as it is. Next, after computing the average speed when passing through the passage link based on the distance information on the computed pass time and 1 passage link through which it passed (distance) (SA6), the run conditions at that time are distinguished based on each information on the date which the clock section 8 has, a day of the week, and time (SA7).

[0018] Then, the average speed of the past memorized by the memory storage applicable to the road classification of 1 road link through which it passed just before memorizing previously the run conditions distinguished here at a step SA 4 is read from the study table A of RAM5, and updating record is carried out after equalizing the average speed and the average speed computed at a step SA 6 (SA8). In addition, when the data of average speed are not recorded on the memory storage to which it corresponds in the study table A at this time, the average speed computed at a step SA 6 is recorded as it is. Processing is ended after carrying out the updating storage of the road classification memorized to the working memory field of RAM5 after an appropriate time at the road classification of the road link under present passage, i.e., the road link it was judged that newly advanced at a step SA 1, (SA4).

[0019] And in this or later, until run situation learning mode is canceled Steps SA1 and SA2 mentioned above based on the link data and self-position data of a map which are displayed now which was developed in RAM5, and SA5- processing of SA8 and SA4 -- one by one -- a repeat line crack -- thereby While the data of the average speed corresponding to passage classification and run conditions are memorized by RAM5 and the study table A is completed, the data of the memorized average speed are updated at any time. By this, the data of average speed with which the passage situation about traffic congestion was reflected in the 1st study table A will be memorized according to the classification of a passage, and a day and a time zone.

[0020] In the aforementioned navigation equipment, drawing 4 is a flow chart which shows operation in the case of performing the path computation from an origin to the destination, after the study table A is completed by RAM5 by operation mentioned above. That is, after navigation equipment starts operation by setting up path computation mode and the origin by the user and the destination are inputted (SB1), plurality is built for the network which starts the path computation which connects for two or more points (i.e., two or more passage links), and consists of two or more connected passage links, i.e., a candidate path, (SB2). Next, based on the study table A (refer to drawing 2) mentioned above, passage duration prediction is performed about all the passage links that constitute two or more networks (SB3). This prediction processing calculates the passage duration of each passage link based on the information on the distance which each passage link has (distance information) while reading the data of average speed which correspond from the study table A based on information, such as a date which the clock section 8 has, a day of the week, and time, and the passage classification which each passage link has.

[0021] namely, as shown in drawing 5, when (A) and the present time B are 12:00 (B), the run conditions A acquired from the information on the clock section 8 on the afternoon of the weekday late in December Since the mean velocity obtained from the study table A of drawing 2 is [at an ordinary road] 8 km/h by 30 km/h and the detailed passage on 15 km/h and a highway, About a certain passage link, when distance is 300m, a passage duration is a highway similarly for 12 seconds per minute, it is an ordinary road, when distance is 2.5km, a passage duration is a detailed passage similarly for 5 minutes, and when distance is 20m, a passage duration becomes 9 seconds (D).

[0022] Then, at Step SB4, the passage duration of the passage link which constitutes the each about each candidate path is added, and the addition duration of each network (candidate path) is calculated (SB4). In the bottom of the same run condition as the case where it illustrates to drawing 5 for example, about one certain network Since (F) and the passage duration of each passage become 12 minutes, 10 minutes, and 30 minutes when 3km and a highway are [the distance of the

distinction result of SC7 is YES, the data of the passage link applicable to the discernment data memorized to the working memory field of RAM5 at whether there is any past record succeeding about the passage link through which it passed immediately before, and its time that is, will distinguish whether it exists in the 2nd [of drawing 7] study table C (SC9). And processing is ended, after newly remembering the number of times of passage of the passage link (1 time) to be the discernment data in which NO) and its passage link are shown by (SC9, and the average speed computed at a step SC 6 on the 2nd study table C (SC10) and processing the step SC 4 mentioned above, when it does not exist.

[0029] The updating storage of the new average speed which accumulated and computed the average speed computed at a step SC 6 to the average speed already memorized when the past record is in the 2nd study-table C about the passage link through which the distinction result of a step SC 9 is NO contrary to this, and it passed immediately before, and the thing adding the one number of times of passage is carried out. For example, when the already memorized average speed is 11 km/h, the number of times of passage is 4 times and the average speed computed at a step SC 6 is 6 km/h, as for the data memorized on the 2nd study table C, 10 km/h and the number of times of passage become [average speed] 5 times.

Processing is ended after processing the step SC 4 mentioned above after an appropriate time.

[0030] And in this or later, until traffic congestion rank learning mode is canceled Steps SC1 and SC2 mentioned above whenever passage data were read from map CD-ROM14 based on the self-vehicle position, and SC5- processing of SC11 and SC4 -- one by one -- a repeat line crack -- thereby The average speed and the number of times of passage of a passage link which passed at once are memorized, and it is updated at any time, and the 2nd study table C mentioned above is formed in RAM5. That is, the data of average speed with which the passage situation about traffic congestion was reflected in the 2nd study table C will be memorized for every passage link it ran.

[0031] Drawing 9 is a flow chart which shows operation in the case of using it and performing the path computation from an origin to the destination with the traffic congestion rank learning mode mentioned above after the 2nd study table C is built in the aforementioned navigation equipment. That is, after navigation equipment starts operation by setting up path computation mode and the origin by the user and the destination are inputted (SD1), two or more network which starts the path computation which connects for two or more points (i.e., two or more passage links), and consists of two or more connected passage links, i.e., candidate paths, is built (SD2). Next, it distinguishes whether the passage link memorized in the 2nd [with a traffic congestion rank] study table C which passage-linked, and was got blocked and mentioned above is on a network (SD3). If this passage link cannot be found, the addition cost used as the selection criterion at the time of progressing to a step SD 5, taking into consideration the terms and conditions of others, such as the number of times of the mileage in each network (candidate path) and a right and left chip box, while calculating two or more networks used as a candidate path, and choosing the recommendation root will be calculated (SD5). After an appropriate time, the addition cost of each network is compared, it displays on the map displayed on the monitor 12 in it by making a candidate path with least addition cost into the recommendation root (SD6), and processing is ended.

[0032] When there is a passage link in which the distinction result of the step SD 3 mentioned above is YES, and has a traffic congestion rank on a network on the other hand, it progresses to a step SD 4 as it is, and changes into the distance multiplied by the multiplication coefficient corresponding to the passage link in translation table B (refer to drawing 6) which mentioned above the distance (distance acquired from distance information) of the passage link. For example, the distance is set to 1km when the multiplication coefficient to which the distance of a ***** passage link is 200m, and a traffic congestion rank also corresponds is 5. After an appropriate time, at a step SD 5, about a ***** link, the addition cost of each network is calculated using the distance after conversion, it displays on the map which addition cost displayed on the monitor 12 by making the fewest network into the recommendation root (SD6), and a traffic congestion rank also ends processing.

[0033] Here, in the path computation mentioned above, since the distance of each passage link used at the time of calculation of the addition cost of each network in a step SD 5 is found using the multiplication coefficient in translation table B decided by the mean velocity memorized by the 2nd study table C, i.e., the mean velocity in which the passage situation about traffic congestion was reflected, more exact addition cost can be obtained. Therefore, in a step SD 6, the more exact recommendation root corresponding to the conditions that a duration is the shortest can be chosen, and a user can be shown. It becomes possible to tell simultaneous more exact arrival anticipation time. Moreover, as the gestalt of the 1st operation explained, when the aforementioned effect can be acquired by the low cost compared with the case where the traffic congestion information on real time, such as VICS, is used and it moreover calculates the recommendation root in advance, it can respond.

[0034] In addition, in the gestalt of this operation, the data of the average speed memorized on the 2nd study table C are memorized for a storage means for every passage link. Since the distance was found using the multiplication coefficient in translation table B for every passage link, when the passage which had actually run to some or all of each network is included, the aforementioned addition cost can be calculated very correctly. Moreover, since the data of the average speed memorized on the 2nd study table C are limited to the travel speed of 15 or less km/h which was able to be decided, there are few numbers of data memorized to RAM5 and data which are simultaneously used for path computation. For this reason, the memory space required of RAM5 compared with the case where even the data of mean velocity which seldom affects error correction of the transit time calculated on the occasion of path computation in the data of the average speed memorized on the 2nd study table C, i.e., the mean velocity which should set up the value near 1 as a multiplication coefficient, are made to memorize can be decreased. Moreover, the burden at the time of the path computation of CUP4 can be made to mitigate.

[0035] In addition, in the gestalt of this operation, if the display mode of a traffic congestion rank is set up when the 2nd study table mentioned above in RAM5 is formed, at the time of a run, the map screen shown in drawing 10 will be displayed by

whole path / the composition of (E) and its path / 5km and a detailed passage] 4km in 12km for an ordinary road, an addition duration becomes 52 minutes (F). The addition duration of each calculated network is compared after an appropriate time, it displays on the map displayed on the monitor 12 by making a network with few addition durations into the recommendation root in it (SB5), and processing is ended. In addition, when displaying the recommendation root on a map, the time which has passed the aforementioned addition duration since the present time at the time is simultaneously displayed as arrival anticipation time.

[0023] Here, in the path computation mentioned above, since the passage duration of all the passage links in Step SB3 is predicted based on the mean velocity memorized by the 1st study table A, i.e., the mean velocity in which the operating speed by the operator for every passage classification was reflected, a more exact passage duration can be acquired. Therefore, the more exact recommendation root corresponding to the conditions that a duration is the shortest can be chosen, and a user can be shown. That is, more exact path computation can be performed. Simultaneous more exact arrival anticipation time can be told. Moreover, compared with the case where the traffic congestion information on real time, such as VICS, is used, the aforementioned effect can be acquired by the low cost, and when calculating the recommendation root in advance, it can respond.

[0024] In addition, in the gestalt of this operation, from having made it memorize for every passage classification, the data of average speed used at the time of path computation are also set, when the passage it has not actually run is included between an origin and the destination. At Step SB4, since the duration which passage of each network takes can be known more to accuracy, the anticipation time of arrival and the recommendation root to the destination can be performed more to accuracy. Moreover, since the data of average speed were memorized for every passage classification, memory space can also be saved. Furthermore, since the data of average speed used at the time of path computation were divided, memorized and used according to the character of the day on a calendar, or the time zone and an actual passage situation can be made to reflect in the passage duration of all the passage links predicted at Step SB3, calculation of the aforementioned anticipation time of arrival or the aforementioned recommendation root can be further performed to accuracy.

[0025] In addition, in the gestalt of this operation, although the case where the arrival anticipation time to the destination at the time of using the recommendation root was calculated was shown on the occasion of the path computation mentioned above using the aforementioned addition duration based on the average speed corresponding to the time zone at the time of performing path computation etc., you may calculate arrival anticipation time as follows, for example. That is, based on the distance and its average speed of each passage link which constitutes the recommendation root, the pass time band of each passage link at the time of running the recommendation root etc. is expected, and it is made to perform calculation of the aforementioned addition duration based on the average speed corresponding to the pass time band expected. When the pass time bands etc. differ about each passage link as the distance of for example, the recommendation root is long, leaves an origin at the time of rushes and arrives at the destination by carrying out like this at night, a much more exact addition duration, i.e., arrival anticipation time, can be calculated. Moreover, you may apply the calculation method which took into consideration the pass time band with which each passage link is predicted in this way to the calculation situation of the recommendation root.

[0026] Next, operation concerning the 2nd operation gestalt of the navigation equipment shown in drawing 1 is explained according to the flow chart of drawing 8 and drawing 9. Drawing 8 is a flow chart which shows operation at the time of a run when traffic congestion rank learning mode is set up in the aforementioned navigation equipment. When the self-vehicle has stopped hereafter at the point which corresponds in the middle of one of passage links, traffic congestion rank learning mode is set up, and the case where a run is started after that is explained to an example. That is, it distinguishes whether navigation equipment was got [whether the self-vehicle advanced into 1 passage link first, and] blocked based on the link data and self-position data of a map which are displayed after the setup in the mode now which was developed in RAM5, and advanced into the new passage link (SC1). At this time, it is in the middle of one of passage links of a self-vehicle, and since it is set to NO, the result of the aforementioned distinction ends processing as it is. If it advances into a new passage link for the first time with a run (it is YES at a step SC 1), although the clock section 8 will distinguish soon whether it is under [time measurement] ***** (SC2), since measurement is not yet performed, at this time, a distinction result serves as NO. Therefore, progress to a step SC 3 and the clock section 8 is made to start time measurement, and processing is ended once memorizing the discernment data in which the passage link under passage is shown at the time to the working memory field of RAM5 (SC4).

[0027] If a run progresses further and a self-vehicle advances into the following new passage link on the other hand (it is YES at a step SC 1) (i.e., if it passes through 1 passage link it was running immediately before), the distinction result of a step SC 2 will serve as YES shortly. Then, while memorizing the measurement time in the clock section 8 at the time, i.e., a lap time, to the working memory field of RAM5, the time which passage of 1 passage link through which it passed took is computed (SC5). In addition, calculation here is performed by subtracting the time memorized to the work memory field of RAM5 from the lap time at the time of performing this processing. That is, time to memorize to the working memory field of RAM5 in this beginning turns into pass time as it is. Next, after computing the average speed when passing through the passage link based on the distance information on the computed pass time and 1 passage link through which it passed (distance) (SC6), the average speed distinguishes whether they are 15 or less km/h (SC7).

[0028] If average speed is over 15 km/h at this time (it is NO at SC7), it judges that he has no record of traffic congestion rank data (SC8), and processing will be ended once memorizing the discernment data in which the passage link under passage is shown at the time to the working memory field of RAM5 (SC4). Moreover, if average speed is 15 or less km/h and the

performing a traffic congestion rank display action. After a setup in for example, the aforementioned mode, a traffic congestion rank display action reads a map/traffic information from map CD-ROM14 based on the self-vehicle position acquired in the GPS section 2, and develops it to VRAM10. If some the mean velocity is remembered to be by the study table C of the above 2nd (drawing 7) are in each passage link included in the read passage data in case the map around the self-vehicle position of it is displayed on a monitor 12 It is carried out by displaying the display symbol which acquired and acquired the display symbol from aforementioned translation table B (drawing 6) on the corresponding passage based on mean velocity about all that passage link. Therefore, a user can know the grade of the traffic congestion roughly about the section which is [whether there is any section which is easy to be congested about the passage it ran in the past, and] further easy to be congested. For example, in the example shown in drawing 10 , it can know that two section (traffic congestion rank is "***") I which is congested although it is not it by the passage near a self-vehicle, either exists, and one section HA which is very easy to be congested (a traffic congestion rank is a "pile") exists at a time with a little congested section (traffic congestion rank is "inside") RO.

[0036] When the traffic congestion rank display key by which the user was assigned to one operation key of the key input sections 13 when the display mode of a traffic congestion rank was not set up is pushed, you may make it display the aforementioned display symbol on the map already displayed here. For example, after a traffic congestion rank display key is pushed, only while displaying for several seconds or pushing it, you may make it display. In this case, only when required, about the road it ran in the past, the map at the time can usually prevent a bird clapper indistinctly by telling the section which is easy to be congested, and the grade of traffic congestion. Moreover, although what expresses the grade of traffic congestion by the difference in the configuration of a display symbol was explained, a symbol configuration is made the same and you may make it change a foreground color in the form of this operation. Furthermore, the traffic congestion rank is set up more finely than the form of this operation, and it is also possible to display the grade of traffic congestion more finely combining a symbol configuration and a foreground color.

[0037] In addition, in the form of this operation, although the data which equalized the passage mean velocity at the time of a run by the number of times of passage on the 2nd study table C were made to memorize, the data which equalized the pass time at the time of a run by the number of times of passage are made to memorize, and even if it uses these data, the same effect as the form of this operation is acquired. Moreover, although the road link and the number of times of passage which passed at once were stored in the 2nd study table C, by distinguishing travelling direction like going up and going down, a road link may be divided into the kind of the day based on calendar information, and the time zone based on a time entry, as shown in the 1st study table A which carried out the existing theory with drawing 2 in making data memorize ****, and data may be made to memorize. In this case, a more exact duration can be acquired if the duration according to travelling direction, the kind of day, and the time zone is acquired on the occasion of path computation etc. Moreover, although the passage mean velocity at the time of a run stored in the 2nd study table C only the data about the road link which was 15 or less km/h, the data about the road link for which the mean velocity exceeds 15 km/h are also stored in it, and you may make it the mean velocity use only the data of 15 or less km/h for it in the time of path computation etc.

[0038] the program recorded, for example on the record medium of map CD-ROM14 grade in the gestalt of the 1st explained above and the 2nd operation on the other hand although the case where the program which controls navigation equipment was memorized by ROM6 was explained -- RAM5 -- or as long as ROM6 is rewritable, you may make it make it read into ROM6 Moreover, it is good also as possible in use with other equipments, such as a personal computer equipped with the computer for the data memorized by RAM5 mentioned above through record media, such as direct or a floppy disk, and an IC card. Moreover, it is convenient, especially when making the same operation as the navigation equipment shown in equipments, such as a personal computer, by using with the aforementioned floppy disk etc. at the gestalt of this operation perform, if the aforementioned program is recorded on map CD-ROM14.

[0039]

[Effect of the Invention] As explained above, based on the run state data about the run state acquired in this invention at the time of a run, the data about the time which a run of the set-up path takes are calculated, and the passage situation of an actual passage was made to be reflected in the data about the time calculated. Therefore, the duration which passage of the set-up path takes can be known more to accuracy. Consequently, the thing to the destination at the time of running according to the set-up path for which idea arrival time is beforehand calculated more to accuracy becomes possible. And compared with the case where the traffic congestion information on real time is used, it is realizable by the low cost.

[0040] In addition, in the navigation equipment of this invention, run state data are memorized by the storage means for every classification of a passage. If control means shall calculate the data about the time which a run of the path which read the run state data corresponding to the classification of a passage from the storage means, and was set up by the routing means based on the run state data takes When the passage it has not actually run is included in the part or anterior part of the aforementioned path, the duration which passage of the path takes can be known more to accuracy.

[0041] Moreover, a storage means memorizes for every passage link where run state data constitute a passage. If control means shall calculate the data about the time which a run of the path which read the run state data corresponding to the passage link which constitutes a path from the storage means, and was specified based on the run state data takes When the passage which had actually run to the part or anterior part of the aforementioned path is included, the aforementioned duration can be known very correctly.

[0042] Moreover, the number of the thing whose run state data are data about the travel speed below the decided travel speed, then the run state data used for calculation of the duration which the specified passage of a path takes decreases. Therefore,

what the memory space required of equipment cuts down is made. Moreover, the burden which starts equipment on the occasion of calculation of a duration can be made to mitigate, and processing speed improves.

[0043] Moreover, a user can be made to expect an actual passage situation from the information about the displayed run state independently, without using the thing equipped with a run state display means to display the information about a run state on a map, then an alien system, based on the run state data memorized by the storage means.

[0044] Moreover, run state data are memorized by the storage means corresponding to the calendar information about the calendar with which it was acquired, or the time entry about time. If control means shall calculate the data about the time which a run of the path which read the speed data corresponding to the calendar information when calculating or a time entry from the storage means, and was set up based on the run state data takes An actual passage situation can be made to reflect in the aforementioned duration further. Therefore, it is further calculable from the aforementioned anticipation time of arrival to accuracy.

[0045] Moreover, based on the data about the time computed by control means, the thing equipped with an information means to report the time which a run of the set-up path takes, then user-friendliness improve.

[0046] Moreover, in other equipments of this invention, the passage situation of an actual passage was made to be reflected in the addition cost which is used on the occasion of calculation in the path from an origin to the destination and which is obtained from terms and conditions, such as mileage and the transit time. Therefore, on the occasion of path computation, mileage and a duration become possible [calculating more the recommendation root which is the shortest to accuracy].

[0047]

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-197270

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int.Cl.*

識別記号

F I

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

G

G 0 8 G 1/0969

G 0 8 G 1/0969

G 0 9 B 29/10

G 0 9 B 29/10

A

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-357934

(22) 出願日 平成8年(1996)12月30日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 田中 智

東京都東大和市桜が丘2丁目229番地 カ

シオ計算機株式会社東京事業所内

(74) 代理人 弁理士 三好 千明

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置、所要時間情報算出方法及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 経路計算を行う場合等において、特定された経路の通過に要する所要時間をより正確に知る。

【解決手段】 道路種別毎に、「一般期」と「混雑期」、また「平日」と「休日／祭日」、更に「ラッシュ時」と「昼」と「夜」に区分けされた学習テーブルAをRAM内に形成する。走行時に、通過した1道路リンクの通過時速を取得し、取得した通過時速により学習テーブルA内の同一条件の平均時速を随時更新する。経路計算等において特定された経路の通過所要時間を計算するときには、特定された経路を構成する道路リンクの平均時速を、その時点の条件に応じて学習テーブルAから読み出し利用する。計算する通過所要時間に、渋滞に関する道路事情が反映され、より正確な計算ができる。

条件		道路種別	一般道路	高速道路	詳細道路
一般期	平日	ラッシュ時	7km/h	20km/h	9km/h
		昼	13km/h	55km/h	11km/h
		夜	14km/h	64km/h	12km/h
	休日／祭日	ラッシュ時			
		昼			
		夜			
混雑期	平日	ラッシュ時			
		昼	15km/h	30km/h	8km/h
		夜			
	休日／祭日	ラッシュ時			
		昼			
		夜			

【特許請求の範囲】

【請求項1】 現在の自己位置を示す自己位置データを取得する自己位置取得手段と、
地図データが記憶された地図データ記憶手段と、
前記自己位置取得手段により取得された自己位置データが示す自己位置付近の地図を、前記地図データ記憶手段に記憶された地図データに基づき表示する表示手段と、
出発地から目的地までの経路を設定する経路設定手段と、
走行時に取得された走行状態に関する走行状態データを記憶する記憶手段と、
該記憶手段から読み出した走行状態データに基づき、前記経路設定手段により設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出する制御手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】 前記走行状態データは、道路の種類毎に前記記憶手段に記憶され、前記制御手段は、前記道路の種類に対応する走行状態データを前記記憶手段から読み出し、その走行状態データに基づき設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出することを特徴とする請求項1記載のナビゲーション装置。

【請求項3】 前記走行状態データは、道路を構成する道路リンク毎に前記記憶手段に記憶され、前記制御手段は、前記経路を構成する道路リンクに対応する走行状態データを前記記憶手段から読み出し、その走行状態データに基づき前記設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出することを特徴とする請求項1記載のナビゲーション装置。

【請求項4】 前記走行状態データは、決められた走行速度以下の走行速度に関するデータであることを特徴とする請求項3記載のナビゲーション装置。

【請求項5】 前記記憶手段に記憶された走行状態データに基づき、走行状態に関する情報を前記地図上に表示する走行状態表示手段を備えたことを特徴とする請求項4記載のナビゲーション装置。

【請求項6】 前記走行状態データは、それが取得された層に関する層情報及び／又は時刻に関する時刻情報に対応して前記記憶手段に記憶され、前記制御手段は、前記計算を行うときの前記層情報及び／又は前記時刻に対応する走行状態データを前記記憶手段から読み出し、その走行状態データに基づき前記設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出することを特徴とする請求項1乃至5いずれか記載のナビゲーション装置。

【請求項7】 前記制御手段により算出された時間に関するデータに基づき前記設定された経路の走行に要する時間を報知する報知手段を備えたことを特徴とする請求項1乃至6いずれか記載のナビゲーション装置。

【請求項8】 現在の自己位置を示す自己位置データを取得する自己位置取得手段と、
地図データが記憶された地図データ記憶手段と、

前記自己位置取得手段により取得された自己位置データが示す自己位置付近の地図を、前記地図データ記憶手段に記憶された地図データに基づき表示する表示手段と、
走行時に取得された走行状態に関する走行状態データを記憶する記憶手段と、該記憶手段から読み出した走行状態データに基づき候補となる経路の走行に要する時間に関するデータを算出する制御手段と、
該制御手段により算出された候補となる経路の走行に要する時間に関するデータに基づき、出発地から目的地までの経路を設定する経路設定手段とを備えたことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項9】 地図データ記憶手段に記憶された地図データを利用し、設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出する方法において、
走行時に走行状態に関する走行状態データを記憶し、記憶した走行状態データに基づき、設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出することを特徴とする所要時間情報算出方法。

【請求項10】 コンピュータによって読み取られ実行されるプログラムを記録した記録媒体であって、
地図データと、記憶された過去の走行時における走行状態に関する走行状態データとに基づき、設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出させるプログラムを含むことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として経路計算機能を有するナビゲーション装置、所要時間情報算出方法及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車載用のナビゲーション装置においては、スタート地点からゴール地点までの推奨ルートを自動的に計算し、その推奨ルートを地図上に表示する経路計算機能、および計算した推奨ルートを誘導経路として地図上に自車位置を表示しながら使用者を目的地まで案内する経路誘導機能を備えている。また、前記計算機能による推奨ルートの計算に際しては、目的地までの距離が最短で、かつ所要時間が最短であるルートを計算することが基本条件となっている。なお、所要時間の計算は、目的地までの距離と、事前に設定されている平均的な走行速度や使用者によって設定された走行速度に基づき行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した目的地までの所要時間の計算に使用する走行速度は、あくまでも目安に過ぎず、仮に推奨ルート上に渋滞する確率が高い区間があったとしても、平均的な走行速度で所要時間が計算される。このため、途中で渋滞に巻き込まれた場合にあっては計算した目的地までの所要時間との間に大きな誤差が生じてしまう。すなわち、所要時

間が最短である推奨ルート正しく計算することが難しく、また、経路計算機能により、又は使用者が自ら設定した経路に従って走行した場合における目的地への予想到着時刻を計算する場合においては、予想到着時刻と実際の到着時刻との差が大きかった。無論、こうした不具合は、ナビゲーション装置が近時において普及しつつあるVICS等のリアルタイムの渋滞情報を逐次取得し、それを利用して経路計算等を行えば解消できるが、その場合にはシステムがコスト高となる。しかも、そうした場合においても、事前に推奨ルートを計算させる場合、例えば、走行ルートを事前に決める場合には対応できないという問題があった。

【0004】本発明は、かかる従来の課題に鑑みなされたものであって、低コストで、特定された経路の通過に要する所要時間をより正確に知ることができるナビゲーション装置、所要時間情報算出方法及びその方法を実現するためのプログラムが記録された記録媒体を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明のナビゲーション装置にあっては、現在の自己位置を示す自己位置データを取得する自己位置取得手段と、地図データが記憶された地図データ記憶手段と、前記自己位置取得手段により取得された自己位置データが示す自己位置付近の地図を、前記地図データ記憶手段に記憶された地図データに基づき表示する表示手段と、出発地から目的地までの経路を設定する経路設定手段と、走行時に取得された走行状態に関する走行状態データを記憶する記憶手段と、該記憶手段から読み出した走行状態データに基づき、前記経路設定手段により設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出する制御手段とを備えたものとした。

【0006】かかる構成においては、走行時に取得された走行状態に関する走行状態データに基づき、経路設定手段により設定された経路の走行に要する時間に関するデータが算出される。ここで、走行状態データが取得されたとき走行していた道路が渋滞していた場合には、それが走行状態データに反映されているため、算出される時間に関するデータは実際の道路の道路事情が反映される。

【0007】また、他の装置においては、現在の自己位置を示す自己位置データを取得する自己位置取得手段と、地図データが記憶された地図データ記憶手段と、前記自己位置取得手段により取得された自己位置データが示す自己位置付近の地図を、前記地図データ記憶手段に記憶された地図データに基づき表示する表示手段と、走行時に取得された走行状態に関する走行状態データを記憶する記憶手段と、該記憶手段から読み出した走行状態データに基づき候補となる経路の走行に要する時間に関するデータを算出する制御手段と、該制御手段により算

出された候補となる経路の走行に要する時間に関するデータに基づき、出発地から目的地までの経路を設定する経路設定手段とを備えたものとした。

【0008】かかる構成においては、走行時に取得された走行状態に関する走行状態データに基づき、制御手段が、候補となる経路の走行に要する時間に関するデータを算出し、算出されたデータに基づき経路設定手段は出発地から目的地までの経路を設定する。ここで、走行状態データが取得されたとき走行していた道路が渋滞していた場合には、それが走行状態データに反映され、かつ候補となる経路の走行に要する時間に関するデータにも反映される。従って、出発地から目的地までの経路を計算に際して用いられる、走行距離や走行時間等の諸条件から得られる加算コストには実際の道路の道路事情が反映される。

【0009】また、本発明の方法にあっては、地図データ記憶手段に記憶された地図データを利用し、設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出する方法において、走行時に走行状態に関する走行状態データを記憶し、記憶した走行状態データに基づき、設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出するようにした。かかる方法によれば、実際の道路の道路事情が反映された時間に関するデータを算出することができる。

【0010】また、本発明の記録媒体にあっては、コンピュータによって読み取られ実行されるプログラムを記録した記録媒体であって、地図データと、記憶された過去の走行時における走行状態に関する走行状態データとに基づき、設定された経路の走行に要する時間に関するデータを算出させるプログラムを含むものとした。かかる記録媒体に記録されているプログラムを用いれば、コンピュータに、実際の道路の道路事情が反映された時間に関するデータを算出させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図にしたがって説明する。図1は、本発明の第1の実施形態及び第2の実施形態に係るナビゲーション装置を示すブロック図である。このナビゲーション装置は、経路計算機能、経路誘導機能、及び地点登録機能等の一般的な機能を備えており、受信機能としてGPSアンテナ1

と、GPSアンテナ1により受信した衛星からのL1帯のC/Aコードを復調・解読して現在地の緯度・経度を割り出すGPSブロック2とを有している。GPS部2はバス3を介してCPU4に接続されており、GPS部2により割り出された緯度・経度の情報はCPU4に取り込まれる。CPU4にはバス3を介してRAM5、ROM6、グラフィックコントローラ7、時計機能及びカレンダー機能を有する時計部8、CPU周辺回路9が接続されている。ROM6には、RAM5をワーキングエリアとしてCPU4にナビゲーション装置全体の制御を行

わせるためのプログラム等の各種データが記憶されている。

【0012】グラフィックコントローラ7にはビデオRAM10及びモニタ11が接続されている。CPU周辺回路9にはCD部13、ナビゲーション装置を操作するための図示しない複数の操作キーを有するキー入力部13が接続されている。CD部12は、GPS部2により割り出された現在地の緯度・経度に基づき地図CD-ROM14から記憶データを読み出す。地図CD-ROM14内には、道路データや地名データ等の地図/道路情報、自動経路計算等に用いられる交通規制データ等の各種データが記憶されている。前記道路データは最小単位である道路リンク毎に区切られており、それぞれの道路リンクには道路種別と道のり情報とが含まれている。CD部13によって地図CD-ROM14から読み出された前記各種データは、CPU周辺回路9を経由したのちRAM5を介して、ROM6から読み出されたデータとともにCPU4へ送られる。さらに、地図CD-ROM14から読み出されたデータはグラフィックコントローラ7によりビデオRAM10を介してモニタ11に送られ、これによりモニタ11に自車位置、及びその周辺の地域を表す地図が表示される。

【0013】また、前記RAM5は電源オフ時においてもその記憶内容の保持が可能なようにバッテリーバックアップがなされており、そのメモリ空間には、ワーキングメモリ領域、及びリンクデータ等の格納領域がある。ナビゲーション装置が後述する走行状況学習モードで動作するとき図2に示した第1の学習テーブルAを構築するためのメモリ領域と、ROM6又は地図CD-ROM14に記録されているデータに基づき図6に示した変換テーブルBを展開するためのメモリ領域と、後述する渋滞ランク学習モードでの動作時に図7に示した第2の学習テーブルCを構築するためのメモリ領域とが確保されている。

【0014】図2の第1の学習テーブルAは、前述した道路リンクに含まれている道路種別と走行条件とによって構成されており、道路種別については「一般道路」、「高速道路」、「詳細道路」に区分されている。また、走行条件については、前記時計部8から得られる暦情報に基づき判別可能な「一般期」と「混雑期」に区分されており、双方が「平日」と「休日/祭日」に区別され、かつ、双方が、前記時計部8から得られる時刻情報から判別可能な「ラッシュ時」、「昼」、「夜」の3つの時間帯にさらに区別されている。なお、前述した「混雑期」としては、ゴールデンウィーク、夏休み、年末及び年始の4つの時期が設定されている。そして、RAM5の第1の学習テーブルAには各々の道路種別と走行条件とに対応する平均時速がそれぞれ記憶される。

【0015】図6の変換テーブルBは、交通渋滞の3つのランク（「重」、「中」、「軽」）を示す渋滞ランク

と、各々のランクに対応するとともに経路計算時に用いる乗算係数、表示シンボル、平均時速により構成されている。なお、この変換テーブルBはROM6や地図CD-ROM14に格納されていても構わない。また、図7の第2の学習テーブルCは、通過した道路リンクを示す識別データと平均速度と通過回数とからなる1組のデータとが順次記憶されることにより形成される。

【0016】次に、以上の構成からなるナビゲーション装置の第1の実施形態に係る動作を図3及び図4のフローチャートに従って説明する。図3は、前記ナビゲーション装置において、走行状況学習モードが設定されているときの走行時の動作を示すフローチャートである。以下、自車がいずれかの道路リンクの途中に該当する地点に停止しているとき走行状況学習モードが設定され、その後走行を開始した場合を例に説明する。すなわちナビゲーション装置は、モードの設定後に、RAM5内に展開された現在表示されている地図のリンクデータと自己位置データとに基づき、先ず自車が1道路リンクに進入したか否か、つまり新たな道路リンクに進入したか否かを判別する（SA1）。この時点では自車がいずれかの道路リンクの途中であって、前記判別の結果はNOとなるためそのまま処理を終了する。やがて、走行に伴い初めて新たな道路リンクに進入すると（ステップSA1でYES）、時計部8が時間計測中か否かを判別する（SA2）、このとき時点では未だ計測が行われていないため判別結果はNOとなる。従ってステップSA3へ進み時計部8に時間計測を開始させ、その時点で通過中の道路リンクの種別をRAM5のワーキングメモリ領域にいったん記憶した後（SA4）、処理を終了する。

【0017】一方、さらに走行が進み、自車が次の新たな道路リンクに進入すると、つまり直前まで走行していた1道路リンクを通過すると（ステップSA1でYES）、今度はステップSA2の判別結果がYESとなる。すると、その時点の時計部8における計測時間、つまりラップタイムをRAM5のワーキングメモリ領域に記憶するとともに、通過した1道路リンクの通過に要した時間を算出する（SA5）。なお、ここでの計算は、かかる処理を行う時点のラップタイムからRAM5のワーキングメモリ領域に記憶されている時間を減算することにより行われる。つまりこの当初においてはRAM5に記憶する時間がそのまま通過時間となる。次に、算出した通過時間と通過した1道路リンクの道のり情報（距離）に基づき、その道路リンクを通過したときの平均時速を算出した後（SA6）、時計部8が有する日付、曜日、時間の各情報に基づき、その時の走行条件を判別する（SA7）。

【0018】引き続き、ここで判別した走行条件と、先にステップSA4で記憶しておいた直前に通過した1道路リンクの道路種別に該当するメモリ領域に記憶されている過去の平均時速をRAM5の学習テーブルAから読

み出し、その平均時速とステップSA6で算出した平均時速とを平均化した後、更新記録する(SA8)。なお、このとき学習テーブルA内の該当するメモリ領域に平均時速のデータが記録されていない場合には、ステップSA6で算出した平均時速をそのまま記録する。しかる後、RAM5のワーキングメモリ領域に記憶してある道路種別を、現在通過中の道路リンク、すなわちステップSA1で新たに進入したと判断した道路リンクの道路種別に更新記憶した後(SA4)処理を終了する。

【0019】そして、これ以後においては、走行状況学習モードが解除されるまで、RAM5内に展開された現在表示されている地図のリンクデータと自己位置データとに基づき、前述したステップSA1、SA2、SA5～SA8、SA4の処理が順次繰り返行われ、これにより、道路種別と走行条件に対応した平均時速のデータがRAM5に記憶されて学習テーブルAが完成されるとともに、記憶された平均時速のデータが随時更新される。これにより、第1の学習テーブルAには、渋滞に関する道路事情の反映された平均時速のデータが、道路の種別、及び日や時間帯別に記憶されることとなる。

【0020】図4は、前記ナビゲーション装置において、前述した動作によってRAM5に学習テーブルAが完成された後に、出発地から目的地までの経路計算を行う場合の動作を示すフローチャートである。すなわち、ナビゲーション装置は、経路計算モードが設定されることにより動作を開始し、使用者による出発地、目的地が入力された後(SB1)、複数の点間つまり複数の道路リンクを結ぶ経路計算を開始し、接続された複数の道路リンクからなるネットワーク、すなわち候補経路を複数構築する(SB2)。次に、複数のネットワークを構成

する全道路リンクについて、前述した学習テーブルA(図2参照)に基づき通過所要時間予測を行う(SB3)。かかる予測処理は、時計部8が有する日付、曜日、時間等の情報と、各道路リンクが有する道路種別に基づき、学習テーブルAから対応する平均時速のデータを読み出すとともに、各道路リンクが有する距離の情報(道のり情報)に基づき各道路リンクの通過所要時間を計算する。

【0021】すなわち、図5に示すように、時計部8の情報から得られる走行条件Aが、12月下旬の平日の午後(A)、及び現在時刻Bが12:00(B)であるときには、図2の学習テーブルAから得られる平均速度が、一般道路では15km/h、高速道路では30km/h、詳細道路では8km/hであるため、ある道路リンクについて、一般道路であって道のりが300mの場合には通過所要時間は1分12秒、同様に高速道路であって道のりが2.5kmの場合には通過所要時間は5分、同様に詳細道路であって道のりが20mの場合には通過所要時間が9秒となる(D)。

【0022】引き続き、ステップSB4では、各候補経

路についてその各々を構成する道路リンクの通過所要時間を加算し、各ネットワーク(候補経路)の加算所要時間を計算する(SB4)。例えば、図5に例示した場合と同様の走行条件下において、ある1つのネットワークについて、その経路の全体の道のりが12kmで

(E)、かつその経路の構成が、一般道路が3km、高速道路が5km、詳細道路が4kmであった場合には(F)、各々の道路の通過所要時間が12分、10分、30分となるため、加算所要時間は52分となる

(F)。しかる後、計算した各ネットワークの加算所要時間を比較し、その中で最も加算所要時間の少ないネットワークを推奨ルートとしてモニタ12に表示した地図上に表示し(SB5)、処理を終了する。なお、推奨ルートを地図上に表示するときには、その時点の現在時刻から前記加算所要時間を経過した時刻を到着予想時刻として同時に表示する。

【0023】ここで、前述した経路計算においては、ステップSB3における全道路リンクの通過所要時間を、第1の学習テーブルAに記憶されている平均速度、すなわち道路種別毎の運転者による運転速度が反映された平均速度に基づき予測するため、より正確な通過所要時間を得ることができる。よって、所要時間が最短であるという条件に合致する、より正確な推奨ルートを選択し、使用者に提示することができる。すなわち、より正確な経路計算を行うことができる。同時に、より正確な到着予想時刻を知らせることができる。また、VICS等のリアルタイムの渋滞情報を利用する場合に比べ、低コストで前記効果を得ることができ、しかも、例えば、事前に推奨ルートを計算する場合等にも対応可能である。

【0024】これに加え、本実施の形態においては、経路計算時に用いる平均時速のデータを、道路種別毎に記憶するようにしたことから、実際に走行した事のない道路が出発地、目的地間に含まれている場合においても、ステップSB4では各ネットワークの通過に要する所要時間をより正確に知ることができるため、目的地への予想到着時刻や推奨ルートをより正確に行うことができる。また、平均時速のデータを、道路種別毎に記憶するようにしたことから、メモリ容量を節約することもできる。さらに、経路計算時に用いる平均時速のデータを暦上のその日の性格や時間帯別に分けて記憶しかつ利用するようにしたことから、ステップSB3で予測する全道路リンクの通過所要時間に、実際の道路事情を反映させることができるため、前記予想到着時刻や前記推奨ルートの計算をより一層正確に行うことができる。

【0025】なお、本実施の形態においては、前述した経路計算に際しては、経路計算を行う時点の時間帯等に対応する平均時速に基づく前記加算所要時間を用いて、推奨ルートを使用した場合の目的地への到着予想時刻を計算する場合を示したが、例えば以下のようにして到着予想時刻を計算してもよい。すなわち、推奨ルートを構

成する各道路リンクの距離及びその平均時速に基づき、推奨ルートを走行した場合における各道路リンクの通過時間等を予想し、前記加算所要時間の計算を、その予想される通過時間等に対応する平均時速に基づき行うようにする。こうすることにより、例えば推奨ルートの道のりが長く、ラッシュ時に出発地を立ち、夜に目的地へ着くというように、各道路リンクについてその通過時間等が異なるような場合においては、より一層正確な加算所要時間、つまり到着予想時刻を計算することができる。また、このように各道路リンクの予測される通過時間等を勘案した計算方法を推奨ルートの計算事態に応用してもよい。

【0026】次に、図1に示したナビゲーション装置の第2の実施形態に係る動作を図8及び図9のフローチャートに従って説明する。図8は、前記ナビゲーション装置において、渋滞ランク学習モードが設定されているときの走行時の動作を示すフローチャートである。以下、自車がいずれかの道路リンクの途中に該当する地点に停止しているとき渋滞ランク学習モードが設定され、その後走行を開始した場合を例に説明する。すなわちナビゲーション装置は、モードの設定後に、RAM5内に展開された現在表示されている地図のリンクデータと自己位置データとに基づき、先ず自車が1道路リンクに進入したか否か、つまり新たな道路リンクに進入したか否かを判別する(SC1)。この時点では自車がいずれかの道路リンクの途中であって、前記判別の結果はNOとなるためそのまま処理を終了する。やがて、走行に伴い初めて新たな道路リンクに進入すると(ステップSC1でYES)、時計部8が時間計測中か否かを判別するが(SC2)、この時点では未だ計測が行われていないため判別結果はNOとなる。従ってステップSC3へ進み時計部8に時間計測を開始させ、その時点で通過中の道路リンクを示す識別データをRAM5のワーキングメモリ領域にいったん記憶した後(SC4)、処理を終了する。

【0027】一方、さらに走行が進み、自車が次の新たな道路リンクに進入すると、つまり直前まで走行していた1道路リンクを通過すると(ステップSC1でYES)、今度はステップSC2の判別結果がYESとなる。すると、その時点の時計部8における計測時間、つまりラップタイムをRAM5のワーキングメモリ領域に記憶するとともに、通過した1道路リンクの通過に要した時間を算出する(SC5)。なお、ここでの計算は、かかる処理を行う時点のラップタイムからRAM5のワークメモリ領域に記憶されている時間を減算することにより行われる。つまりこの当初においてはRAM5のワーキングメモリ領域に記憶する時間がそのまま通過時間となる。次に、算出した通過時間と通過した1道路リンクの道のり情報(距離)に基づき、その道路リンクを通過したときの平均時速を算出した後(SC6)、その平均時速が15km/h以下か否かを判別する(SC7)。

【0028】このとき、平均時速が15km/hを超えていれば(SC7でNO)、渋滞ランクデータの記録なしと判断し(SC8)、その時点で通過中の道路リンクを示す識別データをRAM5のワーキングメモリ領域にいったん記憶した後(SC4)、処理を終了する。また、平均時速が15km/h以下であってSC7の判別結果がYESであれば、引き続き、直前に通過した道路リンクについて過去の記録があるか否か、つまりその時点でRAM5のワーキングメモリ領域に記憶されている識別データに該当する道路リンクのデータが、図7の第2の学習テーブルC内に存在するか否かを判別する(SC9)。そして、存在していない場合には(SC9でNO)、その道路リンクを示す識別データと、ステップSC6で算出した平均時速と、その道路リンクの通過回数(1回)を第2の学習テーブルCに新たに記憶し(SC10)、前述したステップSC4の処理を行った後、処理を終了する。

【0029】これとは逆に、ステップSC9の判別結果がNOであり、直前に通過した道路リンクについて過去の記録が第2の学習テーブルC内にあったときには、既に記憶されている平均時速に、ステップSC6で算出した平均時速を累積して算出した新たな平均時速と、通過回数を1つ加算したものを更新記憶する。例えば、既に記憶している平均時速が11km/h、通過回数が4回であるとき、ステップSC6で算出した平均時速が6km/hであった場合においては、第2の学習テーブルCに記憶するデータは平均時速が10km/h、通過回数が5回となる。しかる後、前述したステップSC4の処理を行った後、処理を終了する。

【0030】そして、これ以後においては、渋滞ランク学習モードが解除されるまで、自車位置に基づき地図CD-ROM14から道路データが読み出される毎に、前述したステップSC1、SC2、SC5～SC11、SC4の処理が順次繰り返し行われ、これにより、一度通過した道路リンクの平均時速と通過回数とが記憶され、かつ随時更新され、RAM5には前述した第2の学習テーブルCが形成される。つまり、第2の学習テーブルCには、渋滞に関する道路事情の反映された平均時速のデータが、走行した道路リンク毎に記憶されることとなる。

【0031】図9は、前記ナビゲーション装置において、前述した渋滞ランク学習モードにより、第2の学習テーブルCが構築された後に、それを用いて出発地から目的地までの経路計算を行う場合の動作を示すフローチャートである。すなわち、ナビゲーション装置は、経路計算モードが設定されることにより動作を開始し、使用者による出発地、目的地が入力された後(SD1)、複数点間つまり複数の道路リンクを結ぶ経路計算を開始し、接続された複数の道路リンクからなるネットワーク、すなわち候補経路を複数構築する(SD2)。次

11

に、渋滞ランクをもつ道路リンク、つまり前述した第2の学習テーブルC内に記憶されている道路リンクがネットワーク上にあるか否かを判別する(SD3)。かかる道路リンクがなければ、ステップSD5へ進み、候補経路となる複数のネットワークを計算するとともに、各ネットワーク(候補経路)における走行距離、及び右左折の回数等のその他の諸条件を勘案して推奨ルートを選択する際の選択基準となる加算コストを計算する(SD5)。しかる後、各ネットワークの加算コストを比較し、その中で最も加算コストが少ない候補経路を推奨ルートとしてモニタ12に表示した地図上に表示し(SD6)、処理を終了する。

【0032】一方、前述したステップSD3の判別結果がYESであって、ネットワーク上に、渋滞ランクをもつ道路リンクがあるときには、そのままステップSD4に進み、その道路リンクの距離(道のり情報から得られる距離)を、前述した変換テーブルB(図6参照)内のその道路リンクに対応する乗算係数と掛け合わせた距離に変換する。例えば、渋滞ランクもつある道路リンクの距離が200mであり、対応する乗算係数が5であった場合には、その距離を1kmとする。しかる後、ステップSD5では、渋滞ランクもつ道路リンクについては変換後の距離を用いて各ネットワークの加算コストを計算し、加算コストが最も少ないネットワークを推奨ルートとしてモニタ12に表示した地図上に表示し(SD6)、処理を終了する。

【0033】ここで、前述した経路計算においては、ステップSD5における各ネットワークの加算コストの計算時に用いる各道路リンクの距離を、第2の学習テーブルCに記憶されている平均速度、すなわち渋滞に関する道路事情の反映された平均速度によって決まる変換テーブルB内の乗算係数を用いて求めるため、より正確な加算コストを得ることができる。よって、ステップSD6においては、所要時間が最短であるという条件に合致することができる。同時に、より正確な到着予想時刻を知らせることが可能となる。また、第1の実施の形態で説明したと同様に、VICS等のリアルタイムの渋滞情報を利用する場合に比べ、低コストで前記効果を得ることができ、しかも、例えば、事前に推奨ルートを計算する場合等にも対応可能である。

【0034】これに加え、本実施の形態においては、第2の学習テーブルCに記憶する平均時速のデータを道路リンク毎に記憶手段に記憶し、各道路リンク毎にその距離を変換テーブルB内の乗算係数を用いて求めるようにしたことから、各ネットワークの一部又は全部に、実際に走行した事のある道路が含まれていた場合においては、前記加算コストを極めて正確に計算することができる。また、第2の学習テーブルCに記憶する平均時速のデータを、決められた15km/h以下の走行速度に限定し

12

ているため、RAM5に記憶するデータ数、同時に経路計算に使用するデータ数が少ない。このため、第2の学習テーブルCに記憶する平均時速のデータを、経路計算に際して計算される走行時間の誤差修正に余り影響を及ぼさないような平均速度、すなわち乗算係数として1に近い値を設定すべき平均速度のデータまで記憶させる場合に比べRAM5に要求されるメモリ容量を減少させることができる。また、CUP4の経路計算時における負担を軽減させることができる。

10 【0035】なお、本実施の形態においては、RAM5に前述した第2の学習テーブルが形成されているとき、渋滞ランクの表示モードが設定されていると、渋滞ランク表示動作を行うことにより、走行時には図10に示す地図画面を表示する。渋滞ランク表示動作は、例えば、前記モードの設定後に、GPS部2で取得した自車位置に基づき地図CD-ROM14から地図/道路情報を読み出しVRAM10に展開し、自車位置及びその周辺の地図をモニタ12に表示する際、読み出した道路データに含まれる各道路リンクに、その平均速度が前記第2の学習テーブルC(図7)に記憶されているものがあれば、その全ての道路リンクについて平均速度に基づき前記変換テーブルB(図6)から表示シンボルを取得し、取得した表示シンボルを該当する道路上に表示することによって行われる。従って、使用者は、過去に走行した道路について渋滞しやすい区間があるか否か、さらに渋滞しやすい区間についてはその渋滞の程度を概略的に知ることができる。例えば図10に示した例では、自車付近の道路に、それほどでもないが渋滞する(渋滞ランクが「軽」)区間Iが2カ所存在し、やや渋滞する(渋滞ランクが「中」)区間口と、非常に渋滞しやすい(渋滞ランクが「重」)区間ハが1カ所づつ存在することを知ることができる。

30 【0036】ここで、前記表示シンボルは、渋滞ランクの表示モードが設定されていない場合においても、使用者がキー入力部13のいずれかの操作キーに割り当てられた渋滞ランク表示キーが押された場合には、既に表示されている地図上に表示させるようにしてもよい。例えば、渋滞ランク表示キーが押されてから数秒間だけ表示させたり、それが押されている間だけ表示させたりしてもよい。その場合には、必要な時にだけ過去に走行した道路については渋滞しやすい区間及び渋滞の程度を知らせることにより、通常時の地図が見にくくなることを防止できる。また、本実施の形態においては、渋滞の程度を表示シンボルの形状の違いにより表現するものを説明したが、シンボル形状を同一にして表示色を変えるようにしても構わない。さらに、渋滞ランクを本実施の形態よりも細かく設定しておき、シンボル形状と表示色とを組み合わせ、渋滞の程度をより細かく表示させることも可能である。

50 【0037】なお、本実施の形態においては、第2の学

習テーブルCに、走行時の通過平均速度を通過回数で平均化したデータを記憶させたが、走行時の通過時間を通過回数で平均化したデータを記憶させ、かかるデータを用いるようにしても本実施の形態と同一の効果が得られる。また、第2の学習テーブルCには、一度通過した道路リンクと通過回数とを記憶させたが、道路リンクを上りと下りというように進行方向を区別してデータを記憶させたり、図2をもって既説した第1の学習テーブルAのように暦情報に基づくその日の種類や、時刻情報に基づく時間帯に分けてデータを記憶させたりしても良い。その場合には、経路計算等に際して、進行方向、日の種類、時間帯に応じた所要時間を取得するようにすれば、より正確な所要時間を得ることができる。また、第2の学習テーブルCには、走行時の通過平均速度が15km/h以下であった道路リンクに関するデータだけを記憶させたが、その平均速度が15km/hを超える道路リンクに関するデータも記憶させておき、経路計算時等においてその平均速度が15km/h以下のデータだけを用いるようにしても構わない。

【0038】一方、以上説明した第1及び第2の実施の形態においては、ナビゲーション装置を制御するプログラムが、ROM6に記憶されている場合について説明したが、例えば地図CD-ROM14等の記録媒体に記録されたプログラムを、RAM5に、又はROM6がリライト可能であればROM6に読み込ませるようにしてもよい。また、前述したRAM5に記憶されているデータを直接、又はフロッピーディスク、ICカード等の記録媒体を介してコンピュータを備えたパソコン等の他の装置での利用を可能としてもよい。また、前記プログラムが地図CD-ROM14に記録されていれば、前記フロッピーディスク等と共に用いることにより、パソコン等の装置に本実施の形態に示したナビゲーション装置と同様の動作を行わせる場合には、特に都合がよい。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、走行時に取得された走行状態に関する走行状態データに基づき、設定された経路の走行に要する時間に関するデータが計算され、計算される時間に関するデータに実際の道路の道路事情が反映されるようにした。よって、設定された経路の通過に要する所要時間をより正確に知ることができる。その結果、設定された経路に従って走行した場合における目的地への予想到着時刻をより正確に計算することが可能となる。しかも、リアルタイムの渋滞情報を利用する場合に比べ、それを低コストで実現できる。

【0040】これに加え、本発明のナビゲーション装置において、走行状態データが道路の種類毎に記憶手段に記憶され、制御手段が、道路の種類に対応する走行状態データを記憶手段から読み出し、その走行状態データに基づき経路設定手段により設定された経路の走行に要す

る時間に関するデータを計算するものとすれば、前記経路の一部又は前部に、実際に走行した事のない道路が含まれている場合においても、その経路の通過に要する所要時間をより正確に知ることができる。

【0041】また、走行状態データが道路を構成する道路リンク毎に記憶手段に記憶され、制御手段が、経路を構成する道路リンクに対応する走行状態データを記憶手段から読み出し、その走行状態データに基づき特定された経路の走行に要する時間に関するデータを計算するものとすれば、前記経路の一部又は前部に、実際に走行した事のある道路が含まれていた場合において、前記所要時間を極めて正確に知ることができる。

【0042】また、走行状態データが、決められた走行速度以下の走行速度に関するデータであるものとすれば、特定された経路の通過に要する所要時間の計算に使用する走行状態データの数が少なくなる。よって、装置に要求されるメモリ容量の削減することができる。また、所要時間の計算に際して装置にかかる負担を軽減させることができ処理速度が向上する。

【0043】また、記憶手段に記憶された走行状態データに基づき、走行状態に関する情報を地図上に表示する走行状態表示手段を備えたものとすれば、他のシステムを用いることなく単独で、表示された走行状態に関する情報から実際の道路事情を使用者に予想させることができる。

【0044】また、走行状態データが、それが取得された暦に関する暦情報、又は時刻に関する時刻情報に対応して記憶手段に記憶され、制御手段が、計算を行うときの暦情報、又は時刻情報に対応する速度データを記憶手段から読み出し、その走行状態データに基づき、設定された経路の走行に要する時間に関するデータを計算するものとすれば、実際の道路事情をより一層、前記所要時間に反映させることができる。よって、前記予想到着時間より一層正確に計算することができる。

【0045】また、制御手段により算出された時間に関するデータに基づき、設定された経路の走行に要する時間を報知する報知手段を備えたものとすれば、使い勝手が向上する。

【0046】また、本発明の他の装置においては、出発地から目的地までの経路を計算に際して用いられる、走行距離や走行時間等の諸条件から得られる加算コストに実際の道路の道路事情が反映されるようにした。よって、経路計算に際して、走行距離や所要時間が最短である推奨ルート、より正確に計算することが可能となる。

【0047】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示すナビゲーション装置のブロック図である。

【図2】第1の学習テーブルを示す構成図である。

15

【図3】ナビゲーション装置の走行状況学習モードにおける動作を示すフローチャートである。

【図4】ナビゲーション装置の経路計算時の動作を示すフローチャートである。

【図5】同経路計算時における具体例な計算例を示す説明図である。

【図6】変換テーブルを示す構成図である。

【図7】第2の学習テーブルを示す構成図である。

【図8】ナビゲーション装置の渋滞ランク学習モードにおける動作を示すフローチャートである。

【図9】ナビゲーション装置の他の経路計算時の動作を

16

示すフローチャートである。

【図10】渋滞ランク表示動作に伴い表示される地図の一例を示す図である。

【符号の説明】

2 GPS部

4 CPU

5 RAM

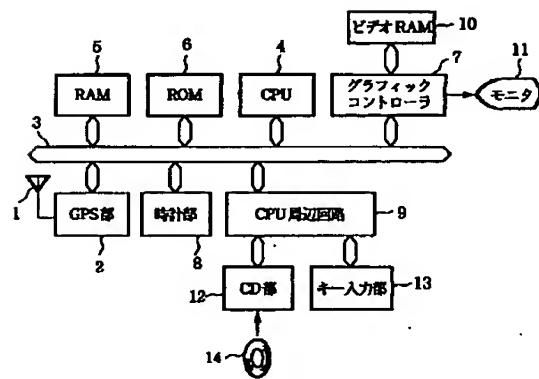
6 ROM

8 時計部

10 11 モニタ

12 CD部

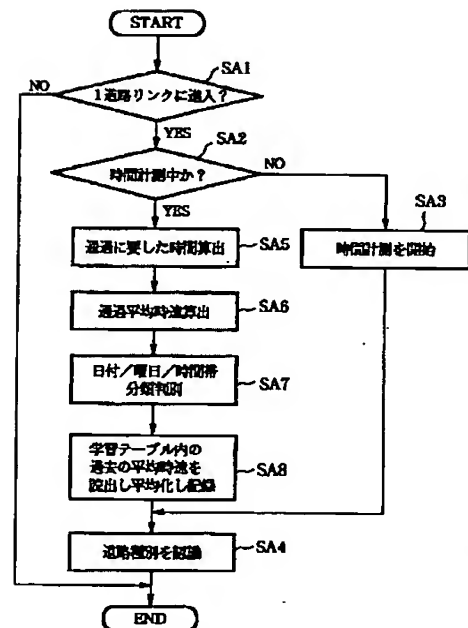
【図1】



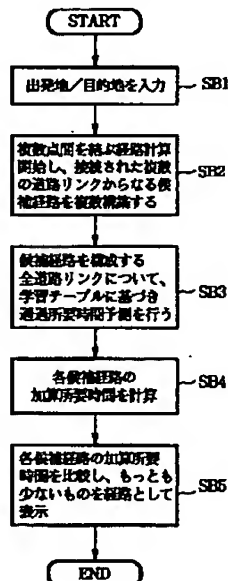
【図2】

道路種別		一般道路	高速道路	幹線道路
条件	平日	ラッシュ時 7km/h	20km/h	9km/h
	昼	13km/h	55km/h	11km/h
	夜	14km/h	64km/h	12km/h
	休日/祭日	ラッシュ時		
	昼			
	夜			
混雑期	平日	ラッシュ時		
	昼	15km/h	30km/h	8km/h
	夜			
	休日/祭日	ラッシュ時		
	昼			
	夜			

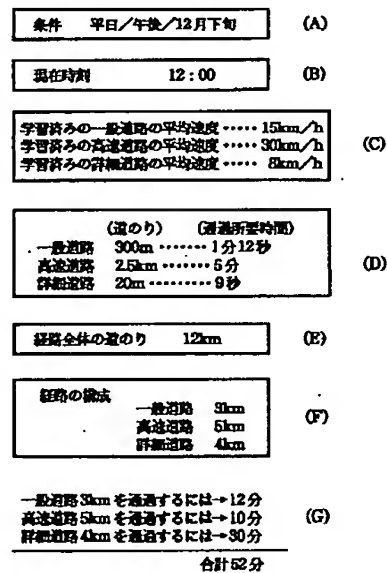
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

B

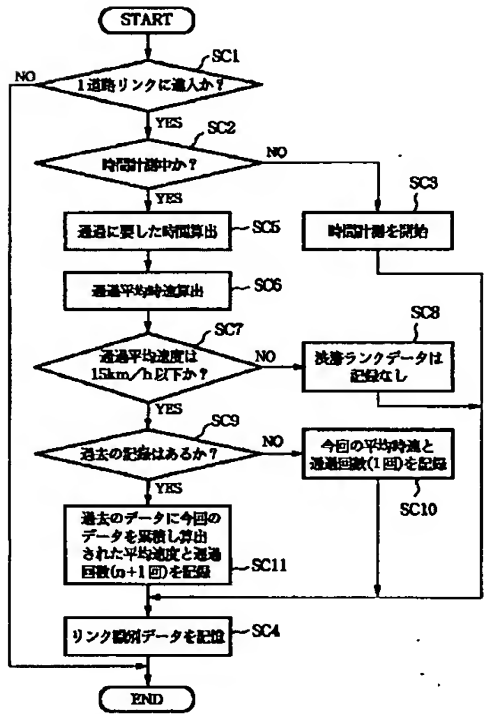
渋滞ランク	経路計算時の 未使用道路 減速係数	表示シンボル	過去にその道路を通過した際の平均時速 (平均時速=道のり/平均所要時間)
重	5	X	時速5km/h以下
中	3	▲	時速10km/h以下
軽	2	■	時速15km/h以下

【図7】

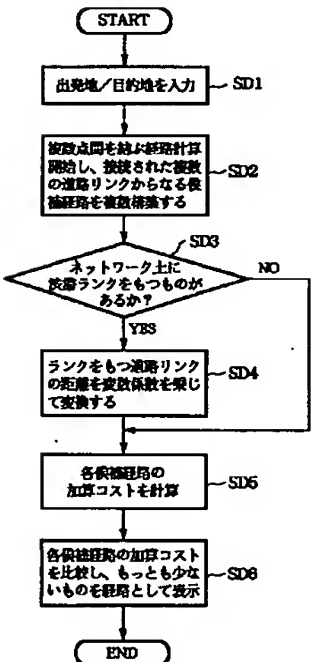
C

リンク識別データ	平均速度	通過回数
リンク1		
リンク2		
...		
リンクN		

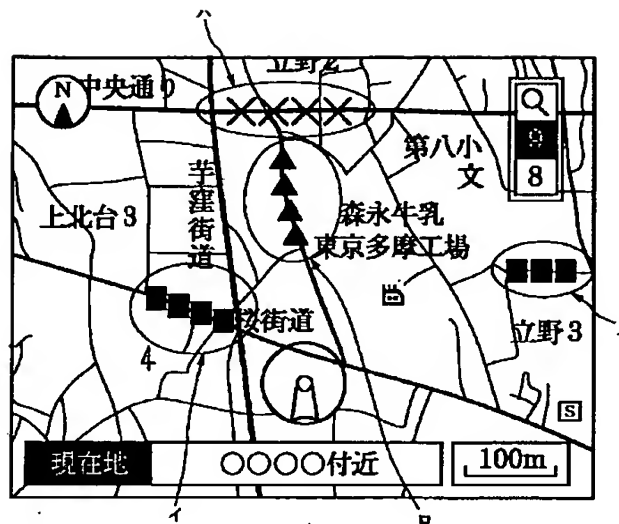
【図8】



【図9】



【図10】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the navigation equipment, the duration information calculation method, and record medium which mainly have a path computation function.

[0002]

[Description of the Prior Art] It has the course-guidance function to guide a user to the destination, calculating automatically the recommendation root from a start point to a goal point, and displaying a self-vehicle position on a map in the navigation equipment for mount, conventionally, by making into a guidance path the recommendation root which displays the recommendation root on a map and which was calculated [which was calculated and path-computation-functioned]. Moreover, on the occasion of calculation of the recommendation root by the aforementioned calculation function, it has been basic conditions to calculate the root whose duration the distance to the destination is the shortest and is the shortest. In addition, calculation of a duration is performed based on the distance to the destination, the average travel speed set as beforehand, or the travel speed set up by the user.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it does not pass over the travel speed used for calculation of the duration to the destination mentioned above to a standard to the last, but though there is the section where the probability which is temporarily congested on the recommendation root is high, a duration is calculated at an average travel speed. for this reason -- on the way -- the duration to the destination calculated if it was when it came out and was involved in traffic congestion -- ** -- gross errors will arise in between namely, the thing for which the recommendation root whose duration is the shortest is calculated correctly -- difficult -- moreover, a path computation function -- or when [to the destination at the time of running according to the path which the user set up himself] calculating idea arrival time beforehand, the difference of idea arrival time and the actual time of arrival was large beforehand Of course, although it is cancelable if such fault acquires serially the traffic congestion information on real time, such as VICS through which navigation equipment is spreading in recently, and path computation etc. is performed using it, in that case, a system serves as cost quantity. And when making the recommendation root calculate in advance in such a case (for example, when deciding the run root in advance), there was a problem that it could not respond.

[0004] this invention aims at being made in view of this conventional technical problem, and offering the record medium with which the program for realizing the navigation equipment and the duration information calculation method of knowing more the duration which passage of the path which is a low cost and was specified takes to accuracy, and its method was recorded.

[0005]

[Means for Solving the Problem] If it is in the navigation equipment of this invention in order to solve the aforementioned technical problem The self-reference-by-location speciality stage which acquires the self-position data in which the present self-position is shown, A display means to display the map near [which the self-position data acquired by a map data-storage means by which map data were memorized, and the aforementioned self-reference-by-location speciality stage show] a self-position based on the map data memorized by the aforementioned map data-storage means, A routing means to set up the path from an origin to the destination, and a storage means to memorize the run state data about the run state acquired at the time of a run, Based on the run state data read from this storage means, it should have the control means which compute the data about the time which a run of the path set up by the aforementioned routing means takes.

[0006] In this composition, the data about the time which a run of the path set up by the routing means takes are computed based on the run state data about the run state acquired at the time of a run. Here, since it is reflected in run state data when the passage it was running when run state data were acquired is congested, the passage situation of the passage where the data about the time computed are actual is reflected.

[0007] Moreover, the self-reference-by-location speciality stage which acquires the self-position data in which the present self-position is shown in other equipments, A display means to display the map near [which the self-position data acquired by a map data-storage means by which map data were memorized, and the aforementioned self-reference-by-location speciality stage show] a self-position based on the map data memorized by the aforementioned map data-storage means, A storage means to memorize the run state data about the run state acquired at the time of a run, The control means which compute the data about the time which a run of the path which serves as a candidate based on the run state data read from this storage means takes, Based on the data about the time which a run of the path which serves as a candidate computed by these control